

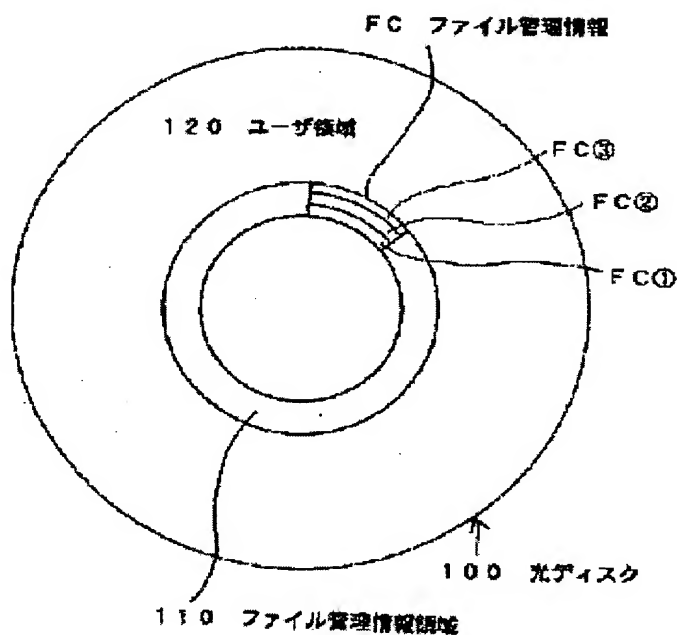
RECORDING SYSTEM FOR OPTICAL DISK

Patent number: JP2002358638
Publication date: 2002-12-13
Inventor: NODA EIJI
Applicant: RICOH KK
Classification:
- international: G11B7/0045; G06F12/00; G06F12/16; G11B20/10;
G11B27/00
- european:
Application number: JP20010164203 20010531
Priority number(s): JP20010164203 20010531

Report a data error here

Abstract of JP2002358638

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording system for optical disk wherein the reliability of file management information is increased when a user file and a file management information, which is most important information, is recorded in an optical disk by UDF recording. **SOLUTION:** In the optical disk recording system for recording a user file and file management information in an optical disk 100 provided with a user area 120 in which a user records the user files and a file management information 110 for recording the file management information indicating where in the user area the user file is disposed, a plurality of bits of similar file management information are recorded in the file management information area 110. That is, similar file management information FC(1), FC(2) and FC(3) are recorded. Thus, the risk of recording errors can be reduced to eventually decrease an error rate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-358638
(P2002-358638A)

(43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	A 5 B 0 1 8
G 0 6 F 12/00	5 2 0	G 0 6 F 12/00	5 2 0 P 5 B 0 8 2
	12/16	12/16	3 1 0 M 5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10	3 1 1	G 1 1 B 20/10	3 1 1 5 D 0 9 0
27/00		27/00	D 5 D 1 1 0
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-164203(P2001-164203)

(22) 出願日 平成13年 5 月31日 (2001. 5. 31)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 野田 英治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

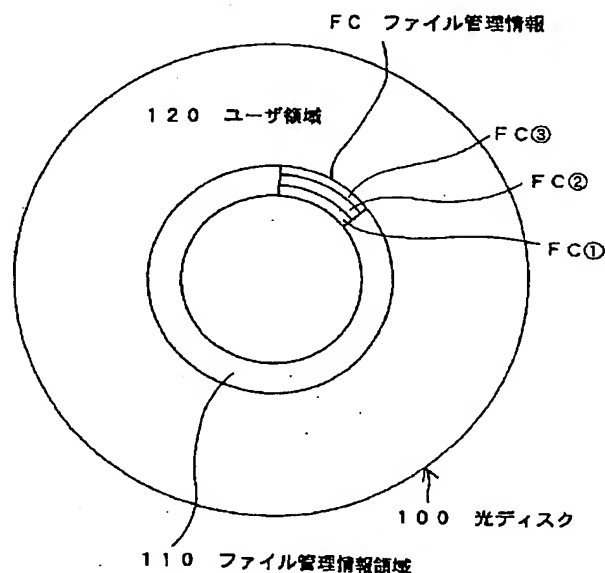
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの記録方式

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクにU D F 記録によりユーザファイルおよび最も重要な情報であるファイル管理情報を記録する際に、ファイル管理情報の信頼性を高めるようにした光ディスクの記録方式を提供する。

【解決手段】 ユーザがユーザファイルを記録するユーザ領域120と、該ユーザ領域の何処に前記ユーザファイルを配置したかを示すファイル管理情報を記録するファイル管理情報領域110とを備えてなる光ディスク100に、前記ユーザファイルとファイル管理情報とを記録する光ディスクの記録方式であって、前記ファイル管理情報領域110に、同一のファイル管理情報を複数記録する。即ち、同一のファイル管理情報F C ①とF C ②とF C ③を記録する。このようにすれば、記録エラーの危険性を分散でき、その結果、エラー率を減少させることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザがユーザファイルを記録するユーザ領域と、該ユーザ領域の何処に前記ユーザファイルを配置したかを示すファイル管理情報を記録するファイル管理情報領域とを備えてなる光ディスクに、前記ユーザファイルとファイル管理情報とを記録する光ディスクの記録方式において、

前記ファイル管理情報領域に、同一のファイル管理情報を複数記録することを特徴とする光ディスクの記録方式。

【請求項2】 前記複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、異ならせることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの記録方式。

【請求項3】 前記複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、OPCにより得られた最適記録パワー(P_o)に対して、±15%の範囲に設定することを特徴とする請求項2記載の光ディスクの記録方式。

【請求項4】 前記複数のファイル管理情報の記録後、ファイル管理情報のベリファイにより記録パワーの最適性の検証を行い、記録パワーが不適切であれば、記録パワーを変更して再記録を行うことを特徴とする請求項3記載の光ディスクの記録方式。

【請求項5】 少なくとも1つのファイル管理情報は、別の記録媒体上に、光ディスク識別情報と記録した日時情報と共に存在することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの記録方式。

【請求項6】 前記ユーザファイルを記録する以前のファイル管理情報のバックアップを採った後に、ユーザファイルの記録を行うことを特徴とする請求項5記載の光ディスクの記録方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの記録方式に関し、特に光ディスクにUDF記録によりユーザファイルおよび、最も重要な情報であるファイル管理情報を記録する際に、ファイル管理情報記録の信頼性を高めるようにした光ディスクの記録方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、何度でもデータを消去・書き換え可能なCD（コンパクト・ディスク）としてCD-RW（CD-rewritable）が普及してきた。CD-RWへの記録方式の主流は、「物質の結晶状態の違いによって反射率が変化する原理」を用いた相変化記録方式であり、また、CD-RWの記録・再生には、光ストレージ向け汎用フォーマットとしてUDF（Universal Disk Format）が使用される場合が多い。

【0003】 図5にCD-RW形式の光ディスク100の模式図を示す。図5に示すように、光ディスク100の内周側にはファイル管理情報領域110が形成され、その外側にユーザ領域120が形成されている。ファイ

ル管理情報領域110には、同心円状にファイル管理情報FCが記録されている。ここに、ファイル管理情報FCは、ユーザ領域120上にユーザのデータ（ユーザファイル）が記録されているアドレスの情報であり、データ（ユーザファイル）の記録・再生上、最も重要な情報である。

【0004】 従来のUDF記録の場合は、次に示す順で光ディスクに記録を行っていた。

① OPC（Optimum Power Calibration、最適記録パワー校正）により、最適記録パワー（P_o）を算出する。

② ファイル管理情報をメモリに読み込む。

③ ユーザ領域の記録可能部分に、①で算出した最適記録パワーの条件でデータ（ファイル）を追記する。

④ データ（ファイル）を追記後、ファイル管理情報を最適記録パワーで記録する（ファイル管理情報FCに上書きする）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、相変化記録方式の光ディスクにダイレクト・オーバー・ライト（DOW、記録時に消去プロセスが不要な記録方式：前述の上書き）が適用された場合に、或る記録パワーで記録されていた信号上（ユーザ領域のデータ上）に、それより低いパワーでDOWがされると、エラー率が高くなってしまいうという問題点がある。特に、極端に低すぎる記録パワーで上書き（DOW）されると、ファイル管理情報が読めなくなってしまう、データが読み出せなくなってしまうという問題点がある。

【0006】 また、不適当な記録パワーでDOWが行われても、同様にエラー率が高くなってしまふ。また、UDF記録では、データを追加する度に、ファイル管理情報を上書きにより書き換えるので、DOWの頻度が高くなり、その結果、エラー率が高まる要因が増加するという問題点がある。一方、相変化記録方式のドライブには、OPCで得られる最適記録パワーのバラツキが大きいドライブがあり、ドライブの個体差やドライブのメーカー間でピックアップも異なるため、記録パワーの違い（記録マークの大きさのバラツキ）が著しいという問題点がある。

【0007】 そこで本発明の課題は、光ディスクにUDF記録によりユーザファイル、および最も重要な情報であるファイル管理情報を記録する際に、ファイル管理情報の信頼性を高めるようにした光ディスクの記録方式を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために請求項1の発明は、ユーザがユーザファイルを記録するユーザ領域と、該ユーザ領域の何処に前記ユーザファイルを配置したかを示すファイル管理情報を記録するファイル管理情報領域とを備えてなる光ディスクに、前記

ユーザファイルとファイル管理情報とを記録する光ディスクの記録方式において、前記ファイル管理情報領域に、同一のファイル管理情報を複数記録することを特徴とする。

【0009】このようにすれば、例えば、図2に示すように、1枚の光ディスク100のファイル管理情報領域110に、同一のファイル管理情報FCを、夫々同心円状にファイル管理情報FC①、②、③と複数記録しておくことにより、記録エラーの危険性を分散でき、その結果、エラー率を減少させることが可能となる。

【0010】また、請求項2では、前記複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、異ならせることを特徴とする。このようにすれば、例えば、図2に示すファイル管理情報領域110に、複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、異ならせるので、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。

【0011】また、請求項3では、前記複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、OPCにより得られた最適記録パワー(Po)に対して、 $\pm 15\%$ の範囲に設定することを特徴とする。このようにすれば、複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、最適記録パワー(Po)に対して、 $\pm 15\%$ の範囲に設定するので、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。なお、 $\pm 15\%$ であれば、極端に高い記録パワーや極端に低い記録パワーでないので、安定した記録を行うことが可能となる。

【0012】また、請求項4では、前記複数のファイル管理情報の記録後、ファイル管理情報のベリファイにより記録パワーの最適性の検証を行い、記録パワーが不適切であれば、記録パワーを変更して再記録を行うことを特徴とする。このようにすれば、複数のファイル管理情報の記録後、ファイル管理情報のベリファイにより記録パワーの最適性の検証を行い、記録パワーが不適切であれば、記録パワーを変更して再記録を行うので、異なる記録パワーで記録した結果をフィードバック(再記録)することになり、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。

【0013】また、請求項5では、少なくとも1つのファイル管理情報は、別の記録媒体上に、光ディスク識別情報と記録した日時情報と共に存在することを特徴とする。このようにすれば、別の記録媒体上に、記録済みの複数のファイル管理情報に関する、ディスクID情報(光ディスク識別情報)と時間情報(記録した時刻情

報、記録した日時情報)を記録しておくので、記録エラーの危険を分散することが可能となる。

【0014】また、請求項6の発明は、前記ユーザファイルを記録する以前のファイル管理情報のバックアップを採った後に、ユーザファイルの記録を行うことを特徴とする。このようにすれば、ユーザファイルを記録する以前のファイル管理情報のバックアップを採った後に、データ(ユーザファイル)の記録を行うので、不適切な条件での記録により再生不能になった光ディスクを復旧させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の「光ディスクの記録方式」を、図示の実施の形態に基づいて説明する。なお、既に説明した部分には同一符号を付し、重複説明を省略する。図1(A)は本実施の形態を適用する装置(光ディスク記録装置)の構成図、図1(B)は同光ディスク記録装置の要部のブロック図である。図1

(A)、(B)に示すように、光ディスク記録装置HKは各種の処理を行うコンピュータ10と、光ディスクに記録・再生を行う光ディスクドライブ20と、各種処理の間にファイル管理情報等を記録する外部記録装置(HDD)30とを備えてなる。

【0016】光ディスクドライブ20は、相変化記録方式の光ディスク100を回転駆動するスピンドルモータを備えた駆動系21と、光ディスク100に対してデータの読み出し・書き込みを行うピックアップ22と、半導体レーザーが発するレーザー光を光源とするレーザー駆動回路23と、最適記録パワー(Po)を設定する記録パワー設定回路24とを備える。

【0017】まず、光ディスク記録装置HKの基本動作を説明する。光ディスク100を、駆動系21により回転駆動する。記録・再生用ピックアップ22およびレーザー駆動回路23の図示しない光学系を介して、光ディスク100に電磁波としてレーザー光を照射する。レーザー光の照射により光ディスク100の記録層に変化を生じさせ、光ディスク100からの反射光を記録・再生用ピックアップ22で受光して、光ディスク100に対する情報の記録や再生を行う。記録・再生用ピックアップ22の最適記録パワーは、記録パワー設定回路24においてOPC(最適記録パワー校正)を用いて算出・設定する。なお、OPCによる最適記録パワーの算出方法としては、例えば信号の変調度と記録パワーの関数から最適記録パワー(Po)を得る γ 法が好適である。

【0018】次に本実施の形態の「光ディスクの記録方式」の制御処理を、図2に示す光ディスクの模式図、図3、図4に示すフローチャートを参照しつつ説明する。図2に示すように、ファイル管理情報領域110に、同一内容のファイル管理情報FCを同心円状に3箇所に、ファイル管理情報FC①とファイル管理情報FC②とファイル管理情報FC③として記録する。このように同一

内容のファイル管理情報を同心円状に3箇所に分散した理由は、ファイル管理情報の記録に起因するエラー（危険）の発生を低くするためである。

【0019】図3、図4に示すように、記録パワー設定回路24（図1（B））は、OPC（最適記録パワー校正）により、ファイル管理情報を追記するのに最適な記録パワー P_o を決定する（ステップS1）。光ディスク100の3つのファイル管理情報FC①②③（図2）を全て読み込み、エラー率の比較を行うことにより、正常なものを正常ファイル管理情報（正常FC）とする（ステップS2）。この正常ファイル管理情報と光ディスクID（光ディスク識別符号）と読み込み日時とのデータを、HDD30に記録する（ステップS3）。光ディスク100のユーザ領域120の記録可能アドレスに、記録用のデータ（＝ファイル）を最適記録パワー P_o で記録し（ステップS4）、更新した正常ファイル管理情報と光ディスクIDと日時とのデータを、HDD30に記録する（ステップS5）。

【0020】次いで、正常ファイル管理情報FC①を「最適記録パワー（ P_o ）」で記録し（ステップS6）、正常ファイル管理情報FC②を「最適記録パワー（ P_o ）－5%」で記録し（ステップS7）、正常ファイル管理情報FC③を「最適記録パワー（ P_o ）＋5%」で記録する（ステップS8）。このように同一内容の正常ファイル管理情報FC①②③を異なる記録パワーで記録する理由は、信頼性の高い信号が得られるようにするためである。

【0021】次いで、正常ファイル管理情報FC①をベリファイ（光ディスクに記録したデータが正しく記録されたか否かを確認するために、再度読み直し検証を行うこと）し、正常なら記録を終了する（ステップS9）。正常ファイル管理情報FC①のベリファイが異常であれば、正常ファイル管理情報FC②をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS10）。更に正常ファイル管理情報FC②のベリファイが異常であれば、正常ファイル管理情報FC③をベリファイし、正常ならステップS25へ移行し（ステップS11）、正常ファイル管理情報FC③のベリファイが異常であれば、次のステップS12に移行する。以上のステップS6～11が「最適記録パワー（ P_o ）±5%」の記録である。

【0022】次いで、正常ファイル管理情報FC①を最適記録パワーで光ディスク100に記録し（ステップS12）、正常ファイル管理情報FC②を「最適記録パワー－10%」で記録し（ステップS13）、正常ファイル管理情報FC③を「最適記録パワー＋10%」で記録する（ステップS14）。

【0023】更に、正常ファイル管理情報FC①をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS15）。正常ファイル管理情報FC①のベリファイ

が異常であれば、正常ファイル管理情報FC②をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS16）。正常ファイル管理情報FC②のベリファイが異常であれば、正常ファイル管理情報FC③をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS17）。正常ファイル管理情報FC③のベリファイが異常であれば、次のステップS18に移行する。以上のステップS12～17が「最適記録パワー（ P_o ）±10%」の記録である。

【0024】正常ファイル管理情報FC①を最適記録パワーで記録し（ステップS18）、正常ファイル管理情報FC②を「最適記録パワー－15%」で記録し（ステップS19）、正常ファイル管理情報FC③を最適記録パワー＋15%で記録する（ステップS20）。

【0025】正常ファイル管理情報FC①をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS21）。正常ファイル管理情報FC①のベリファイが異常であれば、正常ファイル管理情報FC②をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS22）。正常ファイル管理情報FC②のベリファイが異常であれば、正常ファイル管理情報FC③をベリファイし、正常ならステップS25へ移行する（ステップS23）。正常ファイル管理情報FC③のベリファイが異常であれば、次のステップS24に移行する。以上のステップS18～23が「最適記録パワー（ P_o ）±15%」の記録である。

【0026】そして、全てのベリファイが異常の場合は、警告を発する（ステップS24）。正常であった記録パワーを、今回の一連の処理（ステップS1～ステップS24）で確定した最適記録パワーとして、ステップS4に戻り、再度データ（ファイル）の記録を行う（ステップS25）。

【0027】なお、ステップS24において、全てのベリファイが異常であった場合の原因としては、ファイル管理情報部（ファイル管理情報領域110、図2参照）の破損や光ディスクドライブ20（図1（A）参照）の異常が考えられる。しかし、本実施の形態ではステップS3またはステップS5でHDD30上にファイル管理情報を記録しているので、この記録済みのファイル管理情報を使用すれば、他の媒体（光ディスク、HDD）へのバックアップを行うことができる。また、ステップS2で検査により異常が見られる場合でも、ファイル管理情報部（ファイル管理情報領域110）のみの破損であれば、別の記録媒体（HDD等）上に履歴情報として保存された、同じ光ディスクIDの最新のファイル管理情報を供給することにより、データ（ファイル）の復旧を行うことができる。

【0028】なお、本実施の形態は相変化記録方式の光ディスクの場合について説明したが、相変化記録方式以外で記録する光ディスクにも、本発明を適用可能である

のは勿論である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下の効果を発揮することができる。請求項1によれば、1枚の光ディスクに同一のファイル管理情報を複数記録しておくことにより、記録エラーの危険を分散でき、その結果、エラー率を減少させることが可能となる。請求項2によれば、複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、異ならせるので、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。

【0030】請求項3によれば、複数のファイル管理情報を記録する際の記録パワーを、最適記録パワー（ P_o ）に対して、 $\pm 15\%$ の範囲に設定するので、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。請求項4によれば、複数のファイル管理情報の記録後、ファイル管理情報のベリファイにより記録パワーの最適性の検証を行い、記録パワーが不適切であれば、記録パワーを変更して再記録を行うので、異なる記録パワーで記録した結果をフィードバック（再記録）することになり、ドライブの個体差、ドライブメーカー間のピックアップの相違等により、記録パワーに違いがあった場合でも、信頼性の高いファイル管理情報に関する信号を得る確率が向上する。

【0031】請求項5によれば、別の記録媒体上に、記録済みの複数のファイル管理情報に関する、ディスクID情報（光ディスク識別情報）と時間情報（記録した時

刻情報、記録した日時情報）を記録しておくので、記録エラーの危険を分散することが可能となる。請求項6によれば、ユーザファイルを記録する以前のファイル管理情報のバックアップを採った後に、データ（ユーザファイル）の記録を行うので、不適切な条件での記録により再生不能になった光ディスクを復旧させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明を適用する光ディスク記録装置の構成図、（B）は同光ディスク記録装置の要部ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態の光ディスクにおける、ファイル管理情報の記録状態を示す模式図である。

【図3】同実施の形態における、フローチャートである。

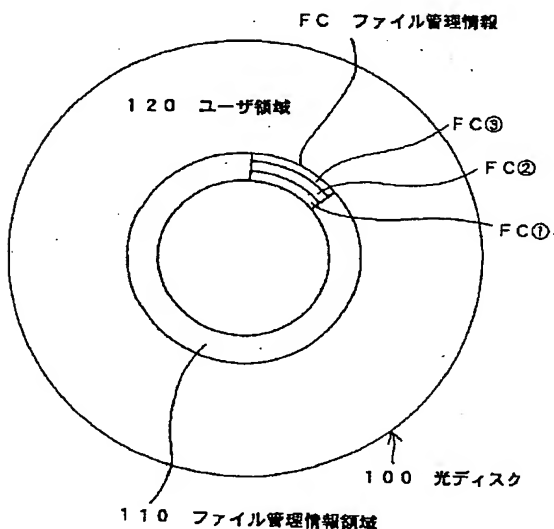
【図4】図3に続くフローチャートである。

【図5】従来の光ディスクにおける、ファイル管理情報の記録状態を示す模式図である。

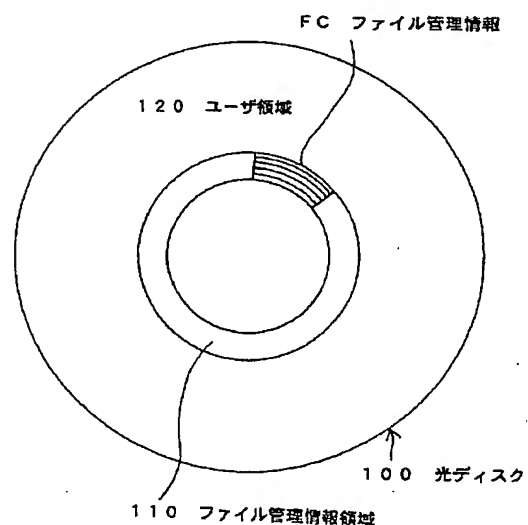
【符号の説明】

FC…ファイル管理情報
10…コンピュータ
20…光ディスクドライブ
21…駆動系
22…記録再生用ピックアップ
23…レーザー駆動回路
24…記録パワー設定回路
30…HDD
100…光ディスク
110…ファイル管理情報領域
1.20…ユーザ領域

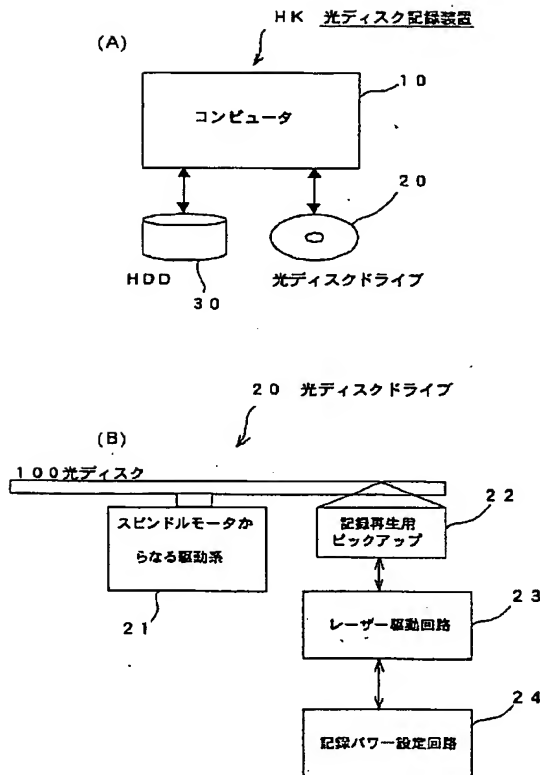
【図2】



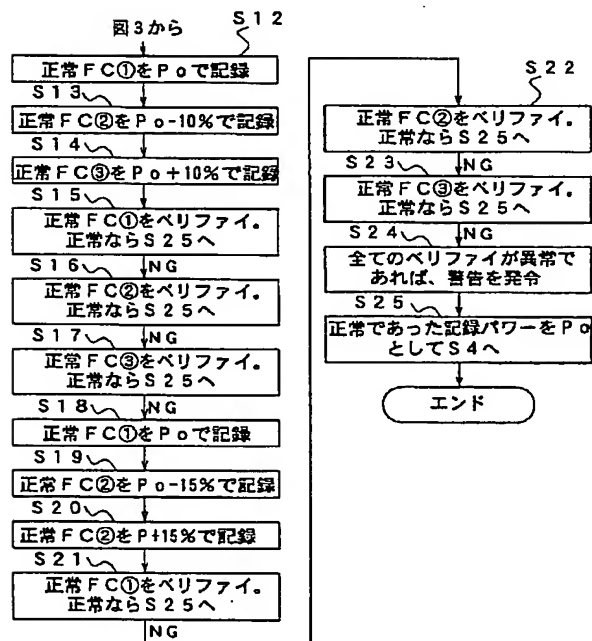
【図5】



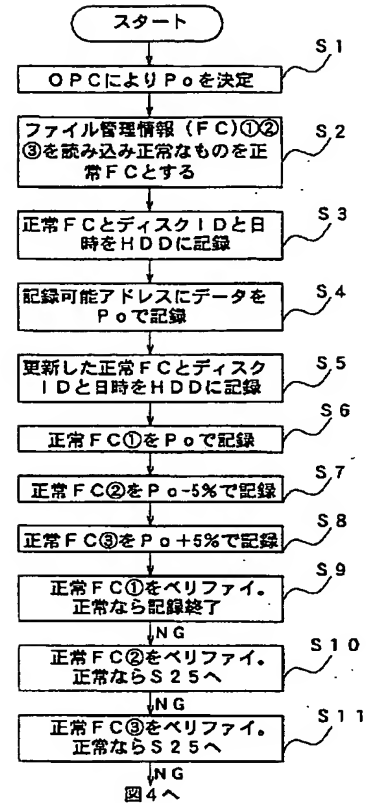
【図1】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA03 MA11
5B082 DE06 EA01 JA11
5D044 BC04 CC06 DE22 DE39 DE48
DE53 DE73 EF05
5D090 AA01 BB05 CC02 DD03 EE13
FF24 FF36 GG17 GG36 JJ11
KK03
5D110 AA17 DA01 DA11 DA17 DB03
DB12 DC05 DC16